

***IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE***

Applicant: Terunori KONDOU et al.  
Title: ENGINE EXHAUST GAS PURIFICATION DEVICE  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: FEB 10 2004  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2003-061585 filed 03/07/2003.

Respectfully submitted,

Date FEB 10 2004

By 

FOLEY & LARDNER  
Customer Number: 22428  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月   7 日  
Date of Application:

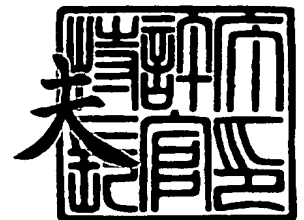
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 6 1 5 8 5  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 6 1 5 8 5 ]

出 願 人            日 産 自 動 車 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NM02-02385

【提出日】 平成15年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F01N 3/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 近藤 光徳

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 川島 純一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 筒本 直哉

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 井上 尊雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 古賀 俊雅

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社  
社内

【氏名】 大竹 真

## 【特許出願人】

【識別番号】 000003997

【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エンジンの排気浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン運転状態を検出する運転状態検出手段と、  
エンジンからの排気微粒子を捕捉するフィルタの前後圧力差を検出する差圧検出手段と、  
フィルタ出口側の排気圧力をエンジン運転状態に応じて求める出口圧力演算手段と、  
前記圧力差と出口圧力とからフィルタ入口側の排気圧力を求める入口圧力演算手段と、  
前記入口圧力を用いて排気体積流量を求める排気体積流量演算手段と、  
前記排気体積流量を用いてフィルタの微粒子堆積量を求める堆積量演算手段と、  
を備えることを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

【請求項 2】

エンジンからの排気微粒子を捕捉するフィルタと、  
エンジン運転状態を検出する運転状態検出手段と、  
フィルタの前後圧力差を検出する差圧検出手段と、  
フィルタ出口側の排気圧力をエンジン運転状態に応じて求める出口圧力演算手段と、  
前記圧力差と出口圧力とからフィルタ入口側の排気圧力を求める入口圧力演算手段と、  
前記入口圧力を用いて排気体積流量を求める排気体積流量演算手段と、  
前記排気体積流量を用いてフィルタの微粒子堆積量を求める堆積量演算手段と、  
前記微粒子堆積量に応じてフィルタ再生を行うフィルタ再生手段と、  
を備えることを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

【請求項 3】

前記出口圧力演算手段は、フィルタ出口側の排気圧力をエンジン運転状態に応じて与えるマップを読み出して前記出口圧力を求めるように構成されている請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 4】

前記出口圧力演算手段は、フィルタの非再生時の出口圧力を与える第 1 のマップと、フィルタの再生時の出口圧力を与える第 2 のマップとを備え、フィルタの再生状態に応じて前記マップを切り換えて適用する請求項 3 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 5】

前記マップは、エンジン回転数と負荷とをパラメータとして出口圧力を付与するように構成されている請求項 3 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 6】

前記排気体積流量演算手段は、次式

$$Q1 = G \cdot R \cdot T1 / P1$$

ただし、

G : エアフロメータ出力と燃料噴射量とから求めた排気質量流量、

T1 : フィルタ入口の排気温度

R : 気体定数

P1 : フィルタ入口の排気圧力

により排気体積流量 Q1 を算出する請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【請求項 7】

前記フィルタ再生手段は、

燃料噴射時期制御、燃料噴射量制御、可変ノズル排気ターボチャージャのノズル開度制御、EGR 制御、吸気量制御、補機類負荷制御、  
の何れかを適用して排気温度を上昇させることによりフィルタ再生を行う請求項 2 に記載のエンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明はエンジンの排気浄化装置に関し、詳しくはエンジン排気中の微粒子状物質を捕集するフィルタの微粒子堆積量を算出する技術の改良に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

ディーゼルエンジン等から排出される微粒子状物質（以下「排気微粒子」という。）を浄化処理するためにエンジン排気系統にフィルタを設け、捕捉した排気微粒子を所定のインターバルで酸化もしくは焼却することによりフィルタ再生するようにした装置が知られている。

**【0003】**

**【特許文献1】** 特開平6-280544号公報

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

フィルタ再生時には燃料噴射量や吸気絞りなどのエンジン制御により排気温度を上昇させるので、堆積した微粒子の量に応じて正確に再生時期または再生時間を定める必要がある。このために従来はフィルタ前後の圧力差から微粒子堆積量を推定し、堆積量がある基準値に達したところで再生を開始するようにしている。

**【0005】**

しかしながら、従来のものではフィルタの前後差圧を排気温度や吸入空気量を用いて補正しているものの、推定結果には実際の微粒子堆積量からの誤差が大きいという問題がある。仮に実堆積量が推定値よりも大であったときには再生時にフィルタが過熱して触媒が劣化するなど耐久性が損なわれるおそれを生じる。

**【0006】****【課題を解決するための手段とその効果】**

本発明は、フィルタ出口側の排気圧力をエンジン運転状態に応じて求め、この出口圧力とフィルタ前後差圧とからフィルタの入口側排気圧力を求める。このようにして求めた入口圧力を適用して排気体積流量を求めることにより、フィルタ再生の判定に必要な正確な微粒子堆積量を算出することができる。

## 【0007】

前記フィルタ出口圧力は、例えばエンジンおよびフィルタの特性に応じてあらかじめ実験的に設定しておいたマップから読み出すように構成することができ、その読み出し結果であるフィルタ出口圧力と前後差圧から精度の高いフィルタ入口圧力を求めることができる。また、出口圧力は入口圧力に比較して微粒子堆積量の影響を受けにくい。したがって正確な微粒子堆積量を求めるための排気体積流量も高精度で算出することができる。このため、フィルタ再生の時期をよりの確に決定することができる。またフィルタ前後の圧力を検出するためにそれぞれの圧力センサを設ける必要がなく、一つの差圧センサにより前後圧力値を求めるようにしたので装置の構成も簡潔になる。

## 【0008】

## 【発明の実施の形態】

以下本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明を適用可能なエンジンシステムの一例を示している。図において、1はエンジンの本体、2は吸気通路、3は排気通路である。エンジン本体1には燃料噴射弁4と燃料噴射ポンプ5が取り付けられている。吸気通路2には、上流側からエアクリーナ6、エアフロメータ7、排気ターボチャージャ8のコンプレッサ9、インタークーラ10、スロットルバルブ11が介装されている。排気通路3には、上流側から排気ターボチャージャ8のタービン12、排気微粒子を捕集するフィルタ（DPF）13が介装されている。14と15はそれぞれフィルタ13の入口温度と出口温度を検出する温度センサ、16はフィルタ12の前後圧力差（ $\Delta P$ ）を検出する差圧センサである。17は吸気通路2と排気通路3とを連通するEGR通路であり、その途中にEGRバルブ18とEGRクーラ19が介装されている。排気ターボチャージャ8はそのタービン12に流入する排気の流速を加減することができる可変ノズル20を備えている。21はエンジン回転数およびクランク位置を検出するクランク角センサである。

## 【0009】

22はコントロールユニットであり、CPUおよびその周辺装置からなるマイクロコンピュータにより構成されている。コントロールユニット22は、前記各



種センサからの信号に基づき、燃料噴射時期、燃料噴射量、スロットルバルブ開度、EGR量、排気タービンの可変ノズル開度等を制御するエンジン制御装置として働くと共に、本発明の各演算手段およびフィルタ再生手段としての機能を備え、フィルタ13の微粒子堆積量を算出し、エンジン制御により排気温度を上昇させてフィルタ再生を行う。

#### 【0010】

図2は、前記コントロールユニット22により実行される微粒子堆積量演算処理のフローを表している。このフローは一定時間ごとに周期的に実行される。以下の説明およびフロー中で符号Sを付して示した数字は処理ステップ番号である。

#### 【0011】

この演算処理では、まずS1にてエンジン運転状態として負荷Q、回転数 $N_e$ 、フィルタ差圧 $\Delta P$ 、フィルタ入口の排気温度 $T_1$ を求める。負荷Qはその代表値として例えば燃料噴射量指令値を使用し、回転数 $N_e$ はクランク角センサ21の信号を読み取る。フィルタ差圧 $\Delta P$ とフィルタ入口の排気温度 $T_1$ は、それぞれ差圧センサ16、温度センサ14の信号を読み取る。

#### 【0012】

次いで、S2にて前記負荷Qとエンジン回転数 $N_e$ に基づき、図3に示したようなマップからフィルタ出口側の圧力 $P_2$ を読み取る。図3のマップは、Qと $N_e$ に対して出口圧力 $P_2$ を与えるようにあらかじめ実験的に形成されたものであり、エンジンおよびフィルタの特性が正確に反映されている。続いて、S3にて前記出口圧力 $P_2$ と差圧 $\Delta P$ とを加算してフィルタ入口側の排気圧力 $P_1$ を求める。

#### 【0013】

S4では排気質量流量Gを求める。排気質量流量Gは、例えばエアフロメータ7の出力 $Q_a$ と燃料噴射量指令値 $T_i$ の和として求めることができる。次いで、S5にて排気体積流量 $Q_1$ を次式(1)から算出する。

#### 【0014】

$$Q_1 = G \cdot R \cdot T_1 / P_1 \quad \dots \quad (1)$$

ただし、

G : 排気質量流量、

T1 : フィルタ入口の排気温度

R : 気体定数

P1 : フィルタ入口の排気圧力

である。

#### 【0015】

S6では前述のようにして求めた排気体積流量Q1とフィルタ前後差圧 $\Delta P$ を用いてフィルタの微粒子堆積量SMを算出する。微粒子堆積量SMは、図4に示したようにフィルタ前後差圧 $\Delta P$ と排気体積流量Q1の比に対して比例関係にある。したがって、エンジンシステムに応じて実験的に適切な係数Kを設定することにより、次式(2)から微粒子堆積量SMを正確に求めることができる。

#### 【0016】

$$SM = K \cdot \Delta P / Q1 \quad \dots \quad (2)$$

S7では算出した微粒子堆積量SMをフィルタ再生ルーチンに渡して今回の処理を終了する。

#### 【0017】

フィルタ再生の手法としては、例えば微粒子堆積量があらかじめ決められた基準値を超えたときに排気温度を上昇させてフィルタの触媒反応により微粒子を酸化処理する。排気温度上昇制御につき、図1に示したエンジンシステムを前提に説明すると、スロットルバルブ11による吸気絞り、燃料噴射時期の遅角化、二次噴射、EGR量減、可変ノズル20の開度制御の何れかを実施し、再生に必要な300℃以上の排気温度を確保するようにする。前記の他、エアコンコンプレッサやオルタネータなど補機類の負荷を増大することによって排気温度を高めることも可能である。

#### 【0018】

次に本発明の第2の実施形態に係る微粒子堆積量演算手法につき説明する。フィルタ再生時には前述したように燃料噴射時期や燃料噴射量、可変ノズル開度等の制御に伴いフィルタ出口側の排気圧力P2が非再生時とは異なる場合があり、

通常は排気流量が減少して出口圧力  $P_2$  の絶対値も低下する。その状態でフィルタ再生中に微粒子堆積量の演算を行うと誤差を生じる。そこでこの実施形態では、出口圧力  $P_2$  を与えるマップとしてフィルタ再生時用のものと非再生時用のものを用意し、これらを選択的に使用することで、フィルタ再生状態にかかわらず正確な微粒子堆積量が求められるようにする。

#### 【0019】

このための演算処理のフローを図5に示す。このフローでは、図2のフローにおいて出口圧力  $P_2$  を求めるS2の処理をS21～S23に置き換えた点が異なる。S21ではフィルタ再生中か否かを判定し、再生中であればS22にて再生時用のマップ（図6参照）から出口圧力  $P_2$  を読み出す。S21において再生中でないと判定されたときは、S23に進んで非再生時用のマップ（図3参照）から出口圧力  $P_2$  を読み出す。以後の処理は図2と同様である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明を適用可能なエンジンシステムの概略図。

##### 【図2】

本発明の第1の実施形態に係る微粒子堆積量の演算処理手順を示す流れ図。

##### 【図3】

前記演算処理で用いるマップの説明図。

##### 【図4】

微粒子堆積量とフィルタ前後差圧および排気体積流量の関係を表す説明図。

##### 【図5】

本発明の第2の実施形態に係る微粒子堆積量の演算処理手順を示す流れ図。

##### 【図6】

前記第2の実施形態の演算処理で用いるマップの説明図。

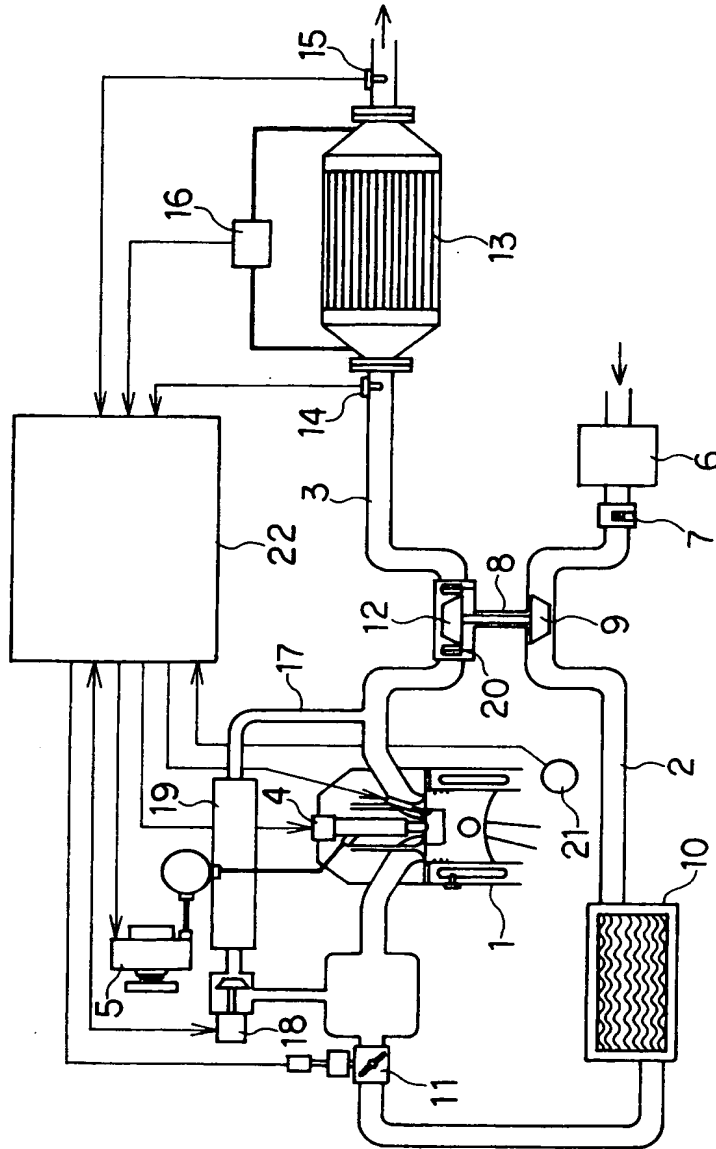
#### 【符号の説明】

- 1 エンジン本体
- 2 吸気通路
- 3 排気通路

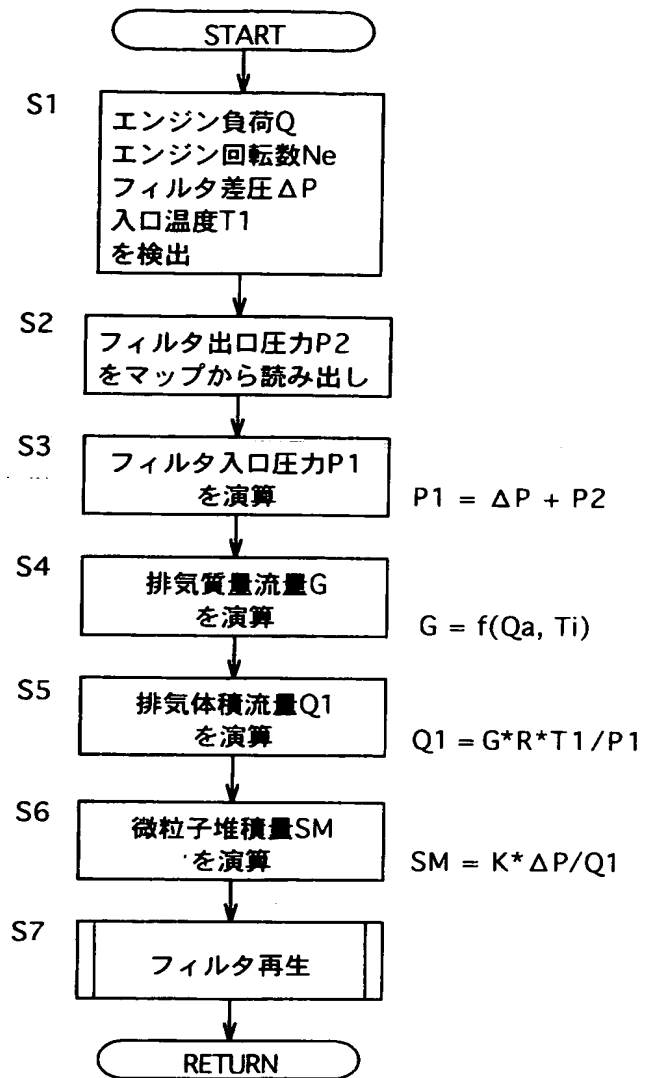
- 4 燃料噴射弁
- 5 燃料噴射ポンプ
- 7 エアフロメータ
- 8 排気ターボチャージャ
- 9 コンプレッサ
- 1 1 スロットルバルブ
- 1 2 タービン
- 1 3 フィルタ
- 1 7 E G R 通路
- 1 8 E G R バルブ 1 8
- 2 0 ターボチャージャの可変ノズル
- 2 1 クランク角センサ
- 2 2 コントロールユニット

【書類名】 図面

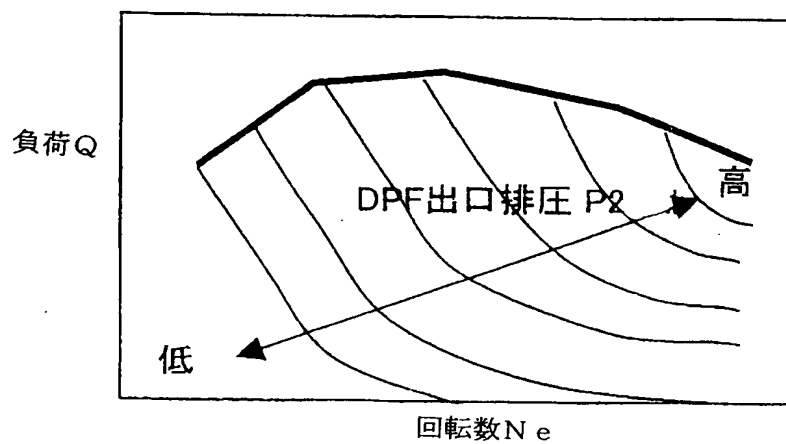
【図 1】



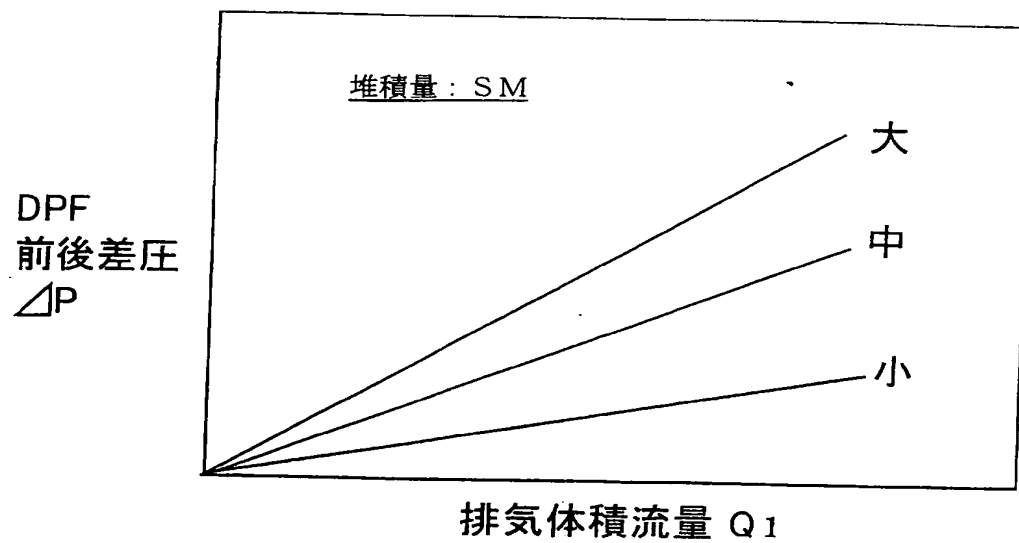
【図 2】



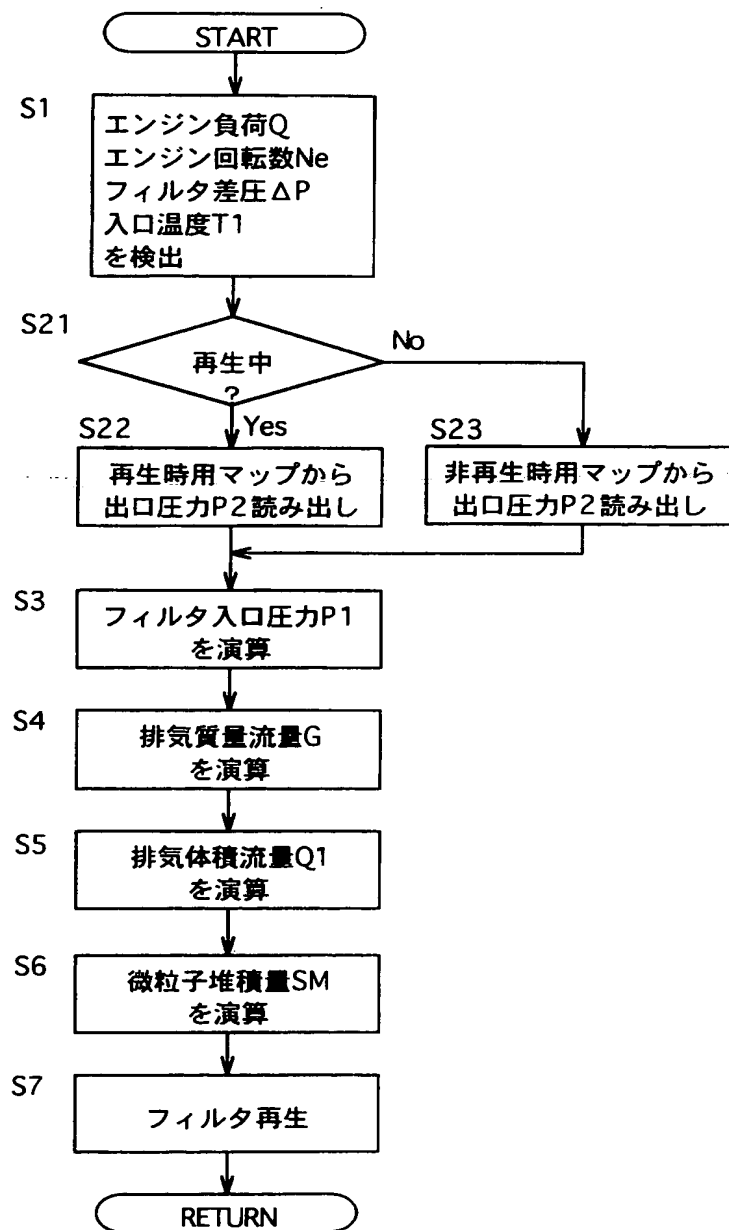
【図 3】



【図 4】

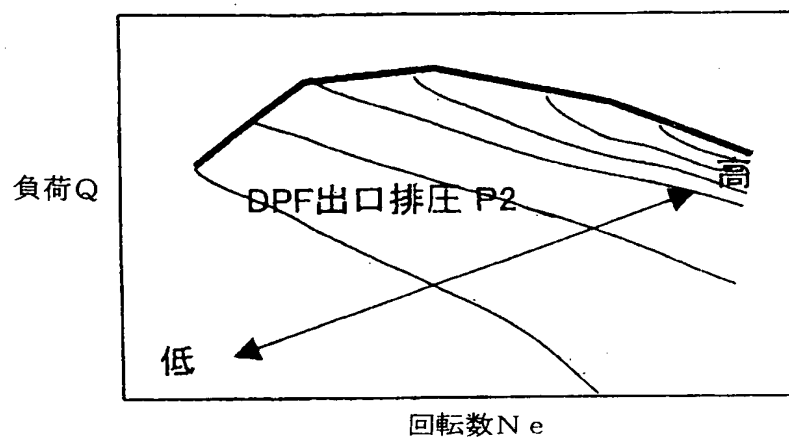


【図 5】





【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フィルタに捕捉した排気微粒子の堆積量を正確に算出する。

【解決手段】 フィルタ出口側の排気圧力  $P_2$  をエンジン負荷  $Q$  と回転数  $N_e$  に応じて与えるマップを設け、このマップから読み出した出口圧力とフィルタ前後差圧  $\Delta P$  とからフィルタの入口側排気圧力  $P_1$  を求める。このようにして求めた入口圧力を適用して排気体積流量  $Q_1$  を求めることにより、フィルタ再生の判定に必要な正確な微粒子堆積量  $SM$  を算出することができる。

【選択図】 図 2



特願 2 0 0 3 - 0 6 1 5 8 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 9 9 7 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地

氏 名

日産自動車株式会社